

E³.-Series -ohjelma

Käyttöohjeet

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikan
koulutusohjelma
Mekatroniikka
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Matti Heinonen

Lahden ammattikorkeakoulu
Mekatroniikan koulutusohjelma

HEINONEN, MATTI:

E³.-Series -ohjelma

Käyttöohjeet

Mekatroniikan opinnäytetyö, 42 sivua, 4 liitesivua

Syksy 2015

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli E³.-Series -ohjelmalle suomenkielisen käyttöohjeen tekeminen. Työssä käydään läpi ohjelman eri ominaisuuksia muun muassa sähkösuunnittelun kannalta. Lyhyesti käydään myös läpi ohjelman perustiedot ja sen eri osa-alueet. Työn tarkoituksena on auttaa uusia ohjelman käyttäjiä tarkkojen ja kuvaannollisten ohjeiden avulla.

Opinnäytetyössä keskitytään enimmäkseen E³.-Series Schematic-osioon, mutta Panel- ja Cable-moduuleja käydään myös läpi. Panel-moduulia kuvataan enemmän kuin Cable-osiota. Lisäksi kerrotaan kuinka omia piirrosmerkkejä luodaan ohjelmassa.

Eniten opinnäytetyöstä on hyötyä uusille ohjelman käyttäjille.

Asiasanat: E³, E3, sähkösuunnittelu, käyttöohje

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in mechanical and production engineering

HEINONEN, MATTI: E³.-Series -program

User manual

Bachelor's Thesis in Mechatronics 42 pages, 4 pages of appendices

Autumn 2015

ABSTRACT

The objective of this bachelor's thesis was to deliver a Finnish manual for the E³. - Series program. This thesis focuses on using E³.. -Series for designing electrical wirings. Another objective for this thesis was to help people who are unfamiliar with the E³.. -program.

Most of this work is focused on the E³.. -Schematic module, but the features of E³. - Panel and Cable- modules are also briefly explained. The creation of new components is also explained.

New users to E³. will benefit the most of this thesis.

Key words: E³, E3, electrical design, manual

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	SÄHKÖSUUNNITTELU	2
2.1	Sähkösuunnitteluun liittyviä lakeja ja standardeja Suomessa.	2
2.2	Laitteen vaatimusten määrittely	3
2.3	Dokumentointi	4
2.4	Sähkösuunnittelijan työkalut	5
3	E ³ . SERIES PERUSTIETOA	6
4	E ³ . Schematic	8
4.1	Käyttöliittymän muokkaus	8
4.2	Projektityön aloitus	9
4.3	Sähköisten objektien haku	13
4.4	Sub- circuit	14
4.5	Sähköisen objektin siirtäminen piirustusaluestaan ja ominaisuuksien vaihto	14
4.6	Alueiden merkitseminen E ³ :ssa	18
4.7	Työkalupalkit	18
4.8	Johdotus	20
4.9	Kaapelien lisääminen projektiin	20
4.10	Riviliittimien lisääminen piirustukseen	22
4.11	Taulukot	24
4.12	Omien piirrosmerkkien luonti	26
4.12.1	Komponentin luonti	29
4.12.2	Kaapelin luonti	32
4.13	E ³ panel	34
4.13.1	3D	37
4.13.2	Pohjapiirustuksen johdottaminen	38
4.14	E ³ Cable	39
4.15	Objektien etsiminen projektissa	40
4.16	Tulostaminen, projektin muuttaminen pdf:ksi ja dokumenttien lisääminen projektiin	41
5	YHTEENVETO	42
	LÄHTEET	43

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö käsittelee E³.-series -ohjelmaa. Kyseisellä ohjelmalla on mahdollista luoda elektroniikka-, pneumatiikka- ja hydraulikkapiirustuksia, mutta tämä opinnäytetyö keskittyy ohjelman sähkösuunnitteluosioon. Kattavasti käydään läpi ohjelman Schematic-, Panel- ja Cable-osioita. Opinnäytetyössä kerrotaan, kuinka luoda omia symboleja, komponentteja ja kaapeleita.

Viimeisen vuoden projektityössä käsiteltiin E³. -ohjelman käyttöä sähkösuunnittelussa. Projektissa minulla heräsi kiinnostus tähän ohjelmaan ja halusin syventää tietojani ohjelmasta. Opinnäytetyö on tehty käyttöohjelmajärjestelmän, sen tarkoituksena on opastaa uutta käyttäjää ohjelman perustiedoista etenkin sähkösuunnittelun puolesta. Itse ohjeiden tavoitteena on se, että ne ovat kuvannolliset ja helpot seurata, ja myöskin se, että eri ominaisuuksien tarkoitukset selitetään tarkasti. Opinnäytetyössä ei käydä läpi E³.-ohjelmiston käyttöä hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmien suunnittelussa eikä ohjelmaa vertailla muihin sähkösuunnittelu ohjelmistoihin.

Opinnäytetyö aloitettiin vuoden 2015 huhtikuussa ja tavoitteena valmiiksi saamiseksi on vuoden 2015 syksy.

E³.-ohjelmiston käyttökieliä on useampia. Suomeksi ohjelmaa ei ole, joten ohjelman käyttökielenä käytetään opinnäytetyössäni englantia. Opinnäytetyössä ilmoitetaan muun muassa valikoiden ja erilaisten komentojen nimet englanniksi, jotta ohjeita ja kuvia olisi helppo seurata. Opinnäytetyön liitteenä on lyhyt sanasto.

2 SÄHKÖSUUNNITTELU

2.1 Sähkösuunnitteluun liittyviä lakeja ja standardeja Suomessa.

Sähköteknisille laitteille on asetettu niin suomalaisia kuin myös kansallisia turvallisuusvaatimuksia. Sähkösuunnittelijan on siis tiedettävä työhönsä liittyvät lait ja standardit, jotta työn tulokset vastaavat asetettuja turvallisuusvaatimuksia. Sähköturvallisuusvaatimuksien pohjana on sähköturvallisuuslaki. Lain eräs yksi tärkeimmistä osuuksista sähkösuunnittelussa on sen viides pykälä, jossa sanotaan seuraavasti:

5 §

Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että:

1) niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa;

2) niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä; sekä

3) niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.

Jos sähkölaitte tai -laitteisto ei täytä 1 momentin edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille eikä ottaa käyttöön. (Sähköturvallisuuslaki 21.12.2007/1465.)

Toinen tärkeä osio suunnittelussa on pykälä 13, jossa määrätään että, sähköturvallisuus on pystyttävä varmentamaan myytävissä laitteissa:

13 §

Sen, joka Suomessa pitää kaupan tai luovuttaa toiselle sähkölaitteita, on voitava osoittaa, että ne ja niiden valmistus täyttävät 5 §:ssä ja 5 a luvussa säädetyt sekä 6 §:n nojalla määrätyt vaatimukset. Sama koskee sitä, joka vie maasta sähkölaitteita, jos Suomea velvoittavissa kansainvälisissä sopimuksissa sitä edellytetään. (Sähköturvallisuuslaki 21.12.2007/1465.)

Sähkösuunnittelua tärkeimpänä koskevat standardit SFS 6000, SFS 6001 ja SFS 6002. SFS 6000 käsittelee pienjännitesähköasennuksia, SFS 6001 on standardi suurjännitesähköasennuksille ja SFS 6002 -standardissa käydään läpi sähkötyöturvallisuutta. (Tukes 2015b.)

CE – merkintä pitää olla jokaisessa Euroopan talousalueella myytävässä sähkölaitteessa, eli tuotetta suunnitellessa pitää varmistaa, että se täyttää CE – vaatimukset. Yleensä CE – merkinnän voi merkitä laitteeseen ilman kolmannen osapuolen tarkastusta, mutta joissakin tuoteryhmissä tuote pitää käyttää testauslaboratoriossa tyyppihyväksynnässä. (Tukes 2015a.)

Uusimmat voimassa olevat säädökset voi tarkistaa TUKES:n internetsivuilta www.tukes.fi.

2.2 Laitteen vaatimusten määrittely

Laitesuunnittelua käynnistäessä ja eteenpäin vietäessä pitää suunnittelijan aina tietää laitteen vaatimukset. Nämä vaatimukset sovitaan asiakkaan kanssa, ja ainakin seuraavat yleiset asiat kannattaa pitää mielessä vaatimuksia määriteltäessä: Laitteen elinkaari, tullaanko laitetta käyttämään seuraavat kaksi vai kaksikymmentä vuotta.

Elinkaariominaisuuksiin kytkeytyy monta asiaa, kuten energiatehokkuus, muunneltavuus ja esimerkiksi ympäristömyönteinen suunnittelu. (Harsia 2004, 98.)

Laitetta suunniteltaessa on otettava huomioon sen huollettavuus. Se vaikuttaa erittäin paljon laitteen elinkaarikustannuksiin. Varaosien ja huollon saatavuus liittyy tärkeänä osana laitteen käyttöikänsä ja huollettavuuteen. Jos laitteella on pitkä käyttöikä, pitää varmistaa, että laitteelle on varaosia myös tulevaisuudessa. Esimerkiksi osat kannattaa hankkia vakailta toimijoilta, tai voidaan myöskin harkita varaosien ostamista varastoon, erityisesti harvinaisten tai vaikeasti hankittavien osien kohdalla. (Harsia 2004, 96-97.)

Laitteen muunneltavuus otetaan myös huomioon hyvässä suunnittelussa. Suunnittelussa määritellään muutostöiden määrä, arvioidaan niiden

kustannukset, sekä ajoitus. Tulevia muunnoksia helpotetaan muun muassa järjestämällä laajennusvaraa; esimerkiksi jättämällä ohjauskeskuksissa tilaa uusille komponenteille ja johdotuksille, käyttämällä standardoituja osia, sekä tekemällä huollosta helpompaa. (Harsia 2004, 102.)

Käyttöolosuhteet vaikuttavat paljon koneen suunnitteluun.

Käyttöolosuhteisiin kuuluu muun muassa käytettävissä oleva tila, lämpöolosuhteet, kosteus, mahdollinen värinä ja iskunkesto.

Komponenteille tarjolla oleva tila vaikuttaa lämpöolosuhteisiin, eli jos sähkökomponentit joudutaan sijoittamaan ahtaasti, pitää niille järjestää tuuletus. Kosteissa ja pölyisissä tiloissa olevat laitteet pitää suunnitella tilassa tarvittavan IP-luokituksen mukaisesti. Värinä on otettava myös huomioon, esimerkkinä junan lamput. Näille on tarvittaessa järjestettävät omat testit, jotta esimerkiksi IP-luokitus saadaan laitteelle. (Harsia 2004, 103.)

Kaikkia edellä mainittuja asioita tasapainoitellaan halutun hinnan, laadun ja aikataulun suhteen.

2.3 Dokumentointi

Seuraavana on esimerkki asiakkaalle lähetettävän sähkökeskus projektin projektimäpin rakenteesta. Esimerkki on lainattu Markus Halmeen (2014) luentomateriaaleista.

- 0 Piirustusluettelo (A4)
- 1 Tasopiirustus (A3, A2, A1 tai A0)
- 2 Toimintakuvaus (A4), 21 Toimintakaavio (A4), 22 Aikataulu (A4), 23 Vaatimusmäärittelyt (A4), 24 Riskienarviointi (A4), 25 Mittauspöytäkirja (A4)
- 30 Pääpiirikaaviot, 31 Ohjauspiirikaaviot, 32 Johdotuskaaviot, 33 Kaapelivetolista

- 40 Logiikan I/O -lista, 41 Logiikan ohjelmalista, 42 Logiikan väyläkaavio
- 50 Keskuksen ovilayout, 51 Keskuksen oven reikäkuva, 52 Keskuksen sisäinen layout
- 60 Keskuksen sisäinen materiaalista, 61 Keskuksen ulkoinen materiaalista, 62 Kaapelilista
- 70 Sähkötyöselitys

(Halme, 2014.)

Kuten myöhemmin opinnäyteydessä huomataan, voidaan kohtien 30, 50 ja 60 dokumentit helposti luoda E³- ohjelman moduuleilla E³.schematic, E³.cable ja E³.panel. Esimerkiksi kohdan 32 johdotuskaavio täyttyy automaattisesti piirtämisen aikana E³-series -ohjelmassa.

2.4 Sähkösuunnittelijan työkalut

Nykyään tärkein sähkösuunnittelijan työkalu on tietokone sen eri ohjelmistoineen. Tietokoneen pitää olla terpeeksi tehokas mahdollisten 3D-mallien mallintamisen takia. Tietokoneen näytön kannattaa olla kookas, tai näyttöjä oltava kaksi työskentelyn helpottamiseksi.

Ohjelmistoista tärkein on jokin sähkösuunnitteluohjelmisto. Käytettävä ohjelmisto määräytyy yleensä työpaikan suhteen. Eräitä sähkösuunnitteluohjelmistoja ovat esimerkiksi Autodeskin AutoCAD, suomalaisen Kymdatan CADS ja tietenkin Zukenin E³-series. Microsoft Word ja Excel ovat myös hyvin tärkeitä ohjelmia suunnittelu- työssä.

3 E³. SERIES PERUSTIETOA

E³, myyntinimeltään E³.-series, on Zuken-nimisen yrityksen kehittämä ohjelma. Yritys on perustettu vuonna 1976 Japanissa, ja se on erikoistunut sähkösuunnitteluohjelmistoihin sekä konsultointiin. (Zuken 2015f.)

Zukenin-ohjelmistoihin kuuluu myös CADSTAR-, DS-2- ja Cabling Designer -ohjelmistot. E³.-series on uusin lisäys Zukenin-suunnitteluohjelmistoihin. Yhtiön kohdeasiakkaana on elektroniikkateollisuus sen eri osa-alueineen. (Zuken 2015e.)

Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2014 19,772,000,000 jeniä, eli noin 145,3 miljoonaa euroa. Yrityksellä on 1171 työntekijää Japanissa, Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Nykyisenä toimitusjohtajana toimii Makoto Kaneko. (Zuken, 2015g)

E³. -ohjelman käyttöalue on laaja. Sillä voidaan suunnitella kaapelointeja, sähköpiirustuksia, hydraulikka- ja myös pneumatiikkakaavioita. Lisäksi ohjelmalla voidaan suunnitella layout-piirustuksia. Ohjelma toimii Windows käyttöjärjestelmässä. (Zuken 2015f.)

E³. -ohjelma on jaettu eri komponentteihin tai moduuleihin. Moduulit ovat seuraavat E³.schematic, E³.cable, E³.panel, E³. fluid ja E³.EDM. (Zuken 2015f.)

Schematic on ohjelman perusmoduuli. Sen avulla voidaan luoda sähkö-, hydraulikka- ja pneumatiikkadiagrammeja. (Zuken 2015c.) E³.cable -moduulia käytetään kaapelien suunnittelemiseen. (Zuken 2015b.) E³.panel -ohjelmalla suunnitellaan layout-piirustuksia. Ohjelma toimii hyvin esimerkiksi ohjauskaapin komponenttien paikoittamisessa ja ohjauskaapin johdotuksen suunnittelussa. Panel-moduulissa voidaan suunnitella 2D- tai 3D-ympäristössä. (Zuken 2015a.) E³. fluid -ohjelman avulla suunnitellaan hydraulikka- ja pneumatiikkakaavioita. Uusimmat versiot tukevat myös jäähdytys- ja voitelujärjestelmien suunnittelua. (Zuken 2015h.)


E³. EDM -ohjelmistoa käytetään muiden moduulien tietokantojen hallinnoimiseen ja myöskin käyttäjän omien projektien järjestelyyn. (Zuken 2015d.)

E³.-ohjelmassa työskennellään aina projektissa. Projekti koostuu siihen lisätyistä piirustussivuista ja muista dokumenteista, kuten taulukoista ja kuvista. Ohjelma tallentaa kaikki projektin tiedot yhteen kansioon. Ohjelman käyttöä helpottaa se että se on Windows-pohjainen, joten esimerkiksi tutut kopiointi, liitä ja leikkaa -komennot toimivat samoilla komennoilla. (Zuken 2015f.)

Eräänä E³. series -ohjelmiston hyvänä puolena on se, että ohjelma päivittää automaattisesti komponentteihin tehdyt muutokset tietokantaan. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi schematic-ikkunassa tehty komponentin nimen muutos päivittyy samanaikaisesti myös muualle projektiin, kuten komponenttilistaan.

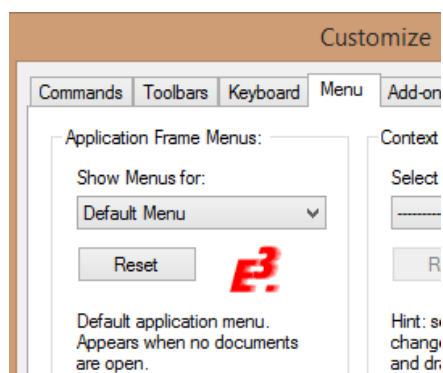
4 E³. Schematic

Ohjelma aukeaa asennuksen jälkeen työpöydällä olevasta E³-series pikakuvakkeesta. Ohjelman voi myös avata sen asennuskansioista.

Ohjelma avautuu E³. schematic -moduuliin, sen normaaliin käyttöliittymään. Uusi projekti aloitetaan painamalla yläkulmasta New-ikonina  tai valitsemalla valikosta File kohta New. Jo olemassa olevan projektin voi avata File, Open ja etsimällä vanha projekti.

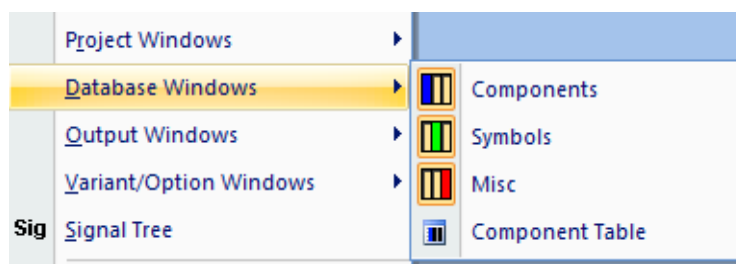
4.1 Käyttöliittymän muokkaus

Ohjelmaa ensimmäistä kertaa käyttäessä, on hyvä tutustua ohjelmiston käyttöliittymään ja sen muokkaukseen mieleisekseen. Käyttöliittymää voi muokata, ylhäältä Tools-valikosta Customize-alavalikosta. (KUVIO 1.)



KUVIO 1. Käyttöliittymää muokataan Customize-valikossa

Customize-valikosta voi muun muassa lisätä uusia työkalupalkkeja tai muokata itse työkalupalkkeja. Jos halutaan palauttaa normaali näkymä, valitaan Customize-valikosta Menu-välilehti ja klikataan Reset-komentoa.




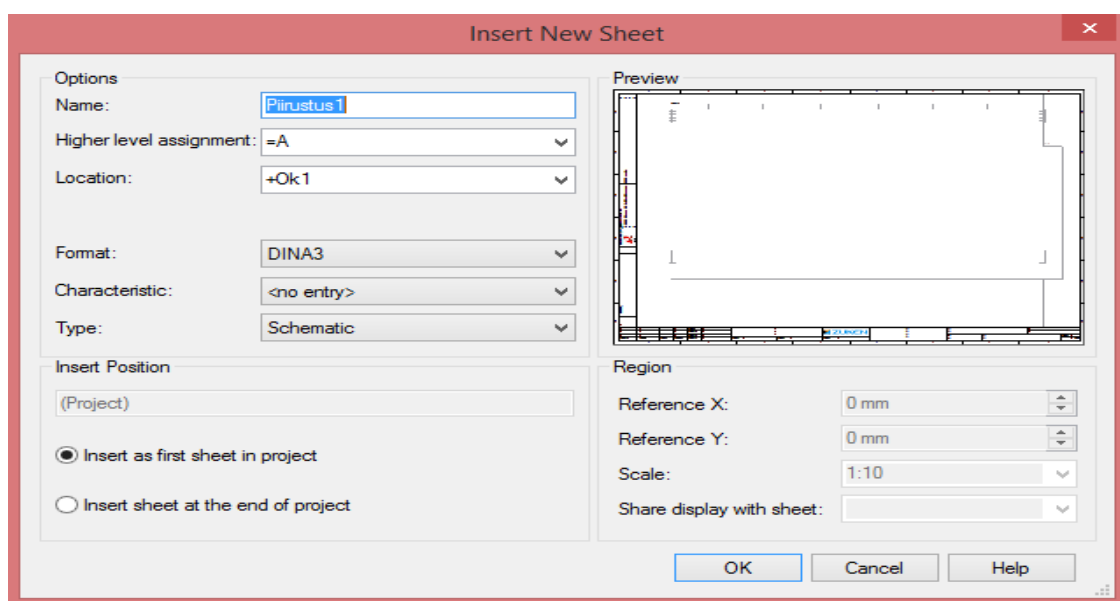
KUVIO 2. Ikkunoiden uudelleenavaus

Työkalupalkkeja voi siirrellä klikkaamalla ja raahaamalla palkin vasemmassa laidassa olevista pisteistä. Avoinna olevia projekti-ikkunoita siirretään niiden yläkulmasta. Painamalla hiiren oikealla näppäimellä ikkunan yläkulmasta voi valita esiin tulevasta valikosta joko ikkunat kelluviksi vai kiinnittääkö ne ohjelman reunoihin. Ikkunat suljetaan oikeassa yläkulmassa olevasta rastista ja ne voi avata uudelleen View-valikosta. (KUVIO 2.)

Muutokset käyttöliittymään voi tallentaa klikkaamalla View ja sieltä Workspace configuration -valikkoa. Samassa valikossa voi myös tallentaa useampia käyttöliittymiä. Restore-komennolla palautetaan aiemmin tallennettu käyttöliittymä takaisin.

4.2 Projektityön aloitus

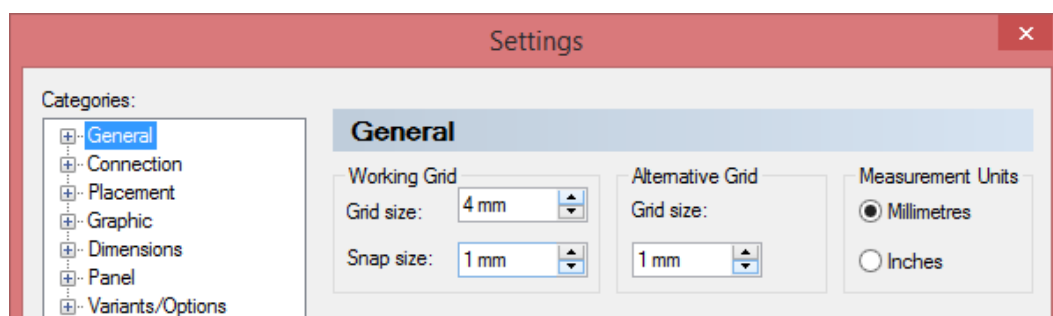
Kun aloitetaan uusi piirustus, valitaan Insert sheet  -komento. Näkyviin tulevasta valikosta nimetään muun muassa sivun sähköpositio, tuleeko sivu projektin alkuun vai loppuun, nimetään sivu ja kenties tärkeimpänä määritetään piirustussivun formaatti. Piirustus pohja määritetään Format-listasta, esimerkkinä käytetään DINA3-pohjaa. (KUVIO 3.)




KUVIO 3. Uuden sivun lisäys


Kun mieleinen formaatti piirustus pohjalle on valittu, painetaan OK. Ennen piirtämisen aloittamista pitää Grid eli rasteri muuttaa sopivaksi.

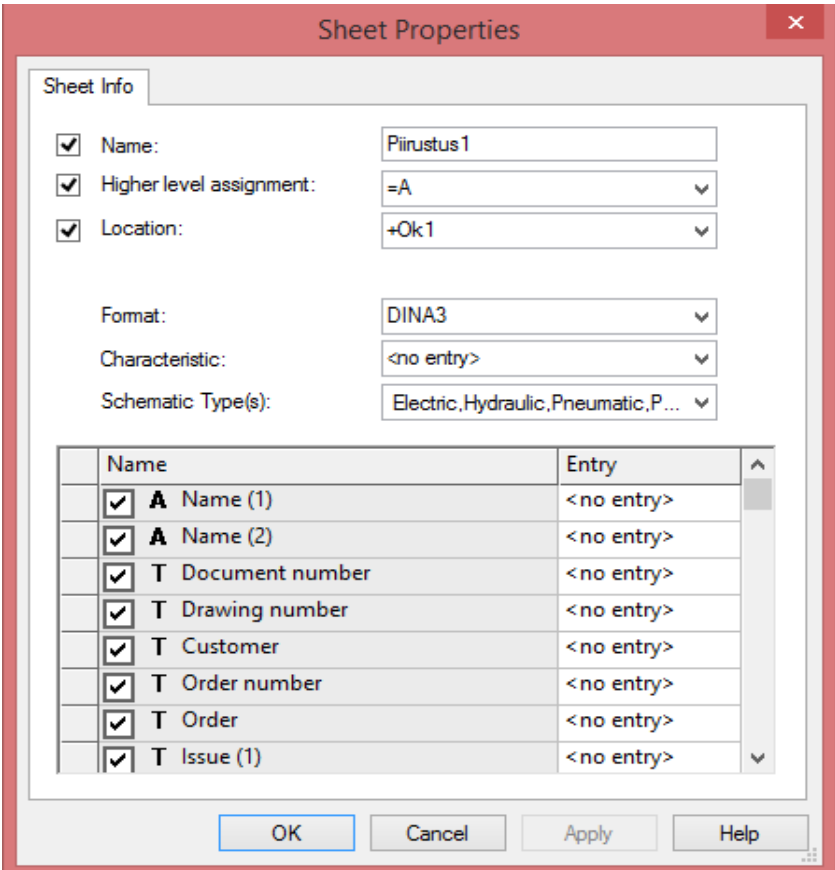
Rasterinmuunnos onnistuu seuraamalla polkua Tools, Settings ja General välilehdeltä. Alternative grid -asetuksen saa päälle komponenttia siirtäessä, painamalla ctrl-näppäimen pohjaan. Tällöin pystyy tarkemmin sijoittamaan komponentteja. Oikeasta laidasta mittayksikön voi muuttaa tuumiksi tai millimetreiksi.(KUVIO 4.)



KUVIO 4. Rasterikoon määrittäminen

Komponentteja sijoittaessa hyödyllisiä työkaluja ovat Display-työkalupalkissa olevat Grid, Rulers ja Crosshair cursor  - komennot. Rulers näyttää piirustussivuissa mitat ja Crosshair cursor aktivoi hyödyllisen ristiosoittimen. Nämä kaksi toimintoa toimivat hyvin yhdessä, kun komponentit pitää sijoittaa tarkasti piirustus pohjalle.

Display-työkalupalkista löytyy muitakin hyödyllisiä komentoja. Sieltä voi halutessaan tarkentaa sivua tai sen voi myös tehdä pitämällä ctrl-näppäintä painettuna ja hiiren rullaa pyörittämällä. 



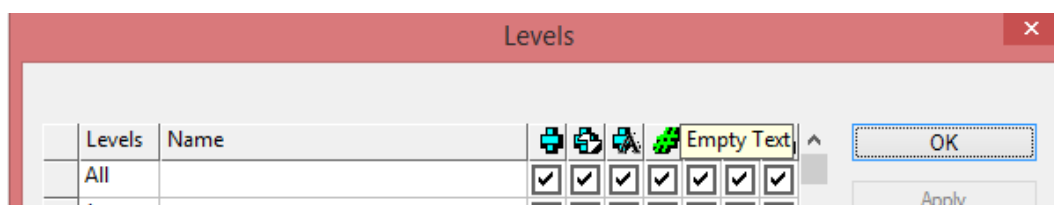
The image shows a 'Sheet Properties' dialog box with a 'Sheet Info' tab. It contains several settings for a sheet named 'Piirustus1'. Below the settings is a table with columns 'Name' and 'Entry'. The table lists various attributes like Name (1), Name (2), Document number, Drawing number, Customer, Order number, Order, and Issue (1), all with '<no entry>' in the Entry column. At the bottom are buttons for OK, Cancel, Apply, and Help.

Name	Entry
<input checked="" type="checkbox"/> A Name (1)	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> A Name (2)	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> T Document number	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> T Drawing number	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> T Customer	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> T Order number	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> T Order	<no entry>
<input checked="" type="checkbox"/> T Issue (1)	<no entry>

KUVIO 5. Sivun ominaisuuksien määrittäminen

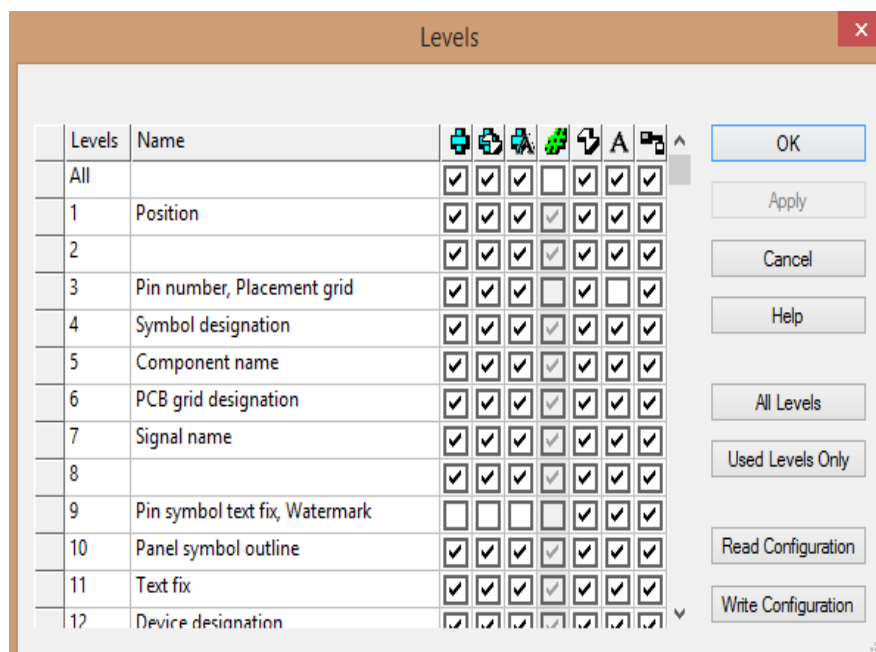
Hiiren keskipainiketta kaksoisklikkaamalla saa normaalin näkymän takaisin. Sivun tietoja muutetaan painamalla hiiren oikeaa näppäintä sivun päällä ja valitsemalla Sheet properties. Uusia tietoja voi syöttää klikkaamalla Entry-kohdista. Tietoja poistetaan ja palautetaan näkymästä vasemmassa laidassa olevista rukseista. Tiedostojen tallennus käy Save- ja Save as-komennoilla. (KUVIO 5.)

Tyhjiä tekstikenttiä voi poistaa helposti painamalla L-näppäintä. Esiin tulevasta Levels-valikosta saadaan pois kaikki tyhjät tekstikentät ottamalla All -kohdasta Empty text -rasti pois päältä. Tämän jälkeen painetaan Apply ja OK. (KUVIO 6.)



KUVIO 6. Piirustuksen tasojen muuttaminen

Apuviivat saadaan päälle valitsemalla Levels-ikkunasta read configuration, etsimällä ohjelman asennuspaikasta Data-niminen kansio ja sieltä tiedosto Placement grid ON_e. Pin number, placement grid -kohdasta voi apuviivat saada päälle tai pois. (KUVIO 7.)



KUVIO 7. Placement grid ON -konfiguraatio valittuna

4.3 Sähköisten objektien haku

Normaalissa käyttöliittymässä ohjelman laidasta löytyy Component-valintaikkuna, jossa on listattuna kaikki tietokannassa olevat komponentit. Jos ikkunaa ei näy, sen saa avattua View-valikosta. Komponentteja voi etsiä suoraan listasta tai käyttämällä haku -komentoa.

Klikkaamalla hiiren oikealla Component-valikossa saa auki listan, josta löytyy Component search configuration -komento. Valikossa vasemmalla on kaikki mahdolliset hakuehdot, joilla komponentteja voi hakea. Valitaan vasemmalta olevasta Search Criteria -valikosta ne attribuutit, joiden avulla etsitään komponentteja. Esimerkiksi Supplier-haulla komponentteja voi etsiä valmistajan mukaan.

Seuraavana on esimerkkinä lista tärkeimmistä komponenteista ja siitä, mistä valikoista ne löytyvät:

Resistorit (vastuskomponentit): Symbols -> Resistors

Kytkimet: Symbols -> Switches

Tehokytkimet: Powerswitches

Hätä-seis: Component -> Mushroom pushbuttons

Riviliittimet: Component -> Terminal

Moottorit: Component -> Motors

Tyristorit: Symbols -> Thyristors

Muuntajat: Symbols -> Transducers, Transformers

Transistorit: Symbols -> Transistors

Kontaktorit, sekä niiden kelat ja kärjet: Component -> Contactors

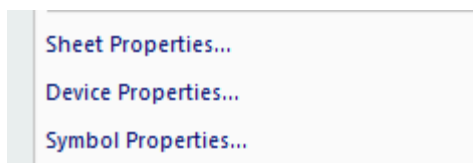
Lamput ja muut merkinantolaitteet: Component -> Indicating element

4.4 Sub- circuit

Sub-circuit käytännössä tarkoittaa tässä ohjelmassa mitä tahansa uudelleen käytettävää objektia. E³- ohjelmassa on valmiina erilaisia johdotuksia, jotka nopeuttavat piirtämistä. Valmiita johdotuksia löytyy Electric-valikon Subcircuit-alavalikosta.

4.5 Sähköisen objektin siirtäminen piirustusalueeltaan ja ominaisuuksien vaihto

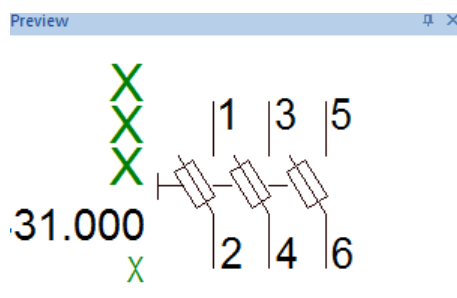
Objektin sijoittamiseen kannattaa käyttää apuna aiemmin mainittuja Rulers- ja Crosshair cursor -komentoja. Grid-komento voi myös olla hyödyllinen. Kannattaa myös tarkistaa, että rasteri on halutun kokoinen. Alternativegrid -koon saa käyttöön symbolia siirrettäessä pitämällä ctrl-näppäintä pohjassa. Rasterin tarkastamisen jälkeen valitaan haluttu sähköinen objekti joko Component- tai Symbol-valikosta. Symboli siirretään piirustusalueelle sitä klikkaamalla oikealla hiiren näppäimellä ja valitsemalla place.



KUVIO 8. Sheet, Device ja Symbol Properties valikot

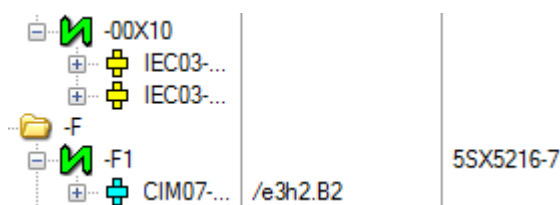
Sen jälkeen, kun symboli on siirretty piirustusohjelmalle, sitä voi siirtää valitsemalla se vasemmalla hiiren näppäimellä, pitämällä näppäin

pohjassa ja raahaamalla symboli uuteen paikkaan. Siirtäminen onnistuu myös valitsemalla objekti, klikkaamalla sitä oikealla hiiren näppäimellä ja valitsemalla esiin tulevasta valikosta move. Ennen siirtämistä, Preview-ikkunasta voi tarkistaa, onko oikea piirrosmerkki valittu. (KUVIO 9.)



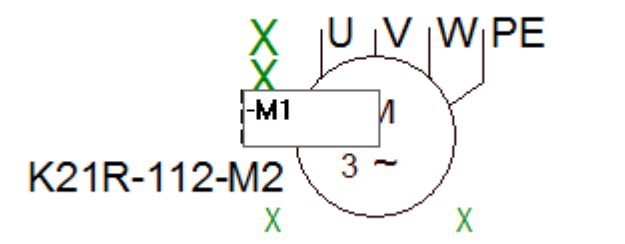
KUVIO 9. Preview-ikkuna löytyy yleensä ohjelman vasemmasta alakulmasta.

Kun piirrosmerkki on siirretty piirustusohjelmalle, tulee se näkyviin Device-valikkoon, kirjainsymbolinsa alle. Komponenttiin kuuluu yleensä useampia symboleja, jotka tulevat myös Device-valikkoon, josta ne voidaan siirtää tarvittaessa piirustusohjelmalle. Tämä helpottaa piirtämistä, esimerkiksi kontaktorin keloja ei tarvitse etsiä erikseen tietokannasta, vaan ne löytyvät suoraan Device-valikosta. Device-valikko kertoo väreillä, onko projektissa olevat piirrosmerkit lisätty piirustusohjelmalle. Keltaiset piirustusmerkit ovat käyttämättömiä, siniset käytettyjä. (KUVIO 10.)



KUVIO 10. Käytettyjä ja käyttämättömiä merkkejä

Piirrosmerkkiä voi kääntää siirrettäessä painamalla R-näppäintä, jolloin merkki kääntyy 90 astetta kerrallaan. Symbolin saa peilattua valitsemalla ensin Move, klikkaamalla hiiren oikealla, ja valitsemalla tarvittu peilausvaihtoehto.



KUVIO 11. F2-näppäimen käyttö

Symbolin ominaisuuksien vaihto tehdään valitsemalla symboli, klikkaamalla sitä oikealla hiiren näppäimellä ja valitsemalla Symbol properties. Tässä valikossa voi muun muassa nimetä symbolin, muuttaa liittimien numeroita, määrittää piirrosmerkin sähköposition. Jos joitakin tietoja ei haluta näyttää, klikataan vasemmassa laidassa oleva rasti pois. Joillakin symboleilla on omat valikot eri ominaisuuksille kuten liittimille on Pin properties -valikko. Piirrosmerkin tietoja voi vaihtaa myös valitsemalla merkin vieressä olevan tekstin painamalla F2-näppäintä ja kirjoittamalla uudet tiedot. (KUVIO 11.)

Symbol properties -valikosta, valitsemalla Display välilehden, symbolin kokoa voi muuttaa Scaling factor -komennolla. E³-seriesin täysversiossa ohjelma skaalaa automaattisesti objektit valitun piirustuspohjan mukaan.


E³. laittaa piirustussymboleille juoksevan numerokoodin eli jos piirustuspohjalle lisätään useita moottoreita, ohjelma merkitsee ne automaattisesti M1, M2, M3 ja niin edelleen. Numerokoodeja voi muuttaa aiemmin mainituilla tavoilla.

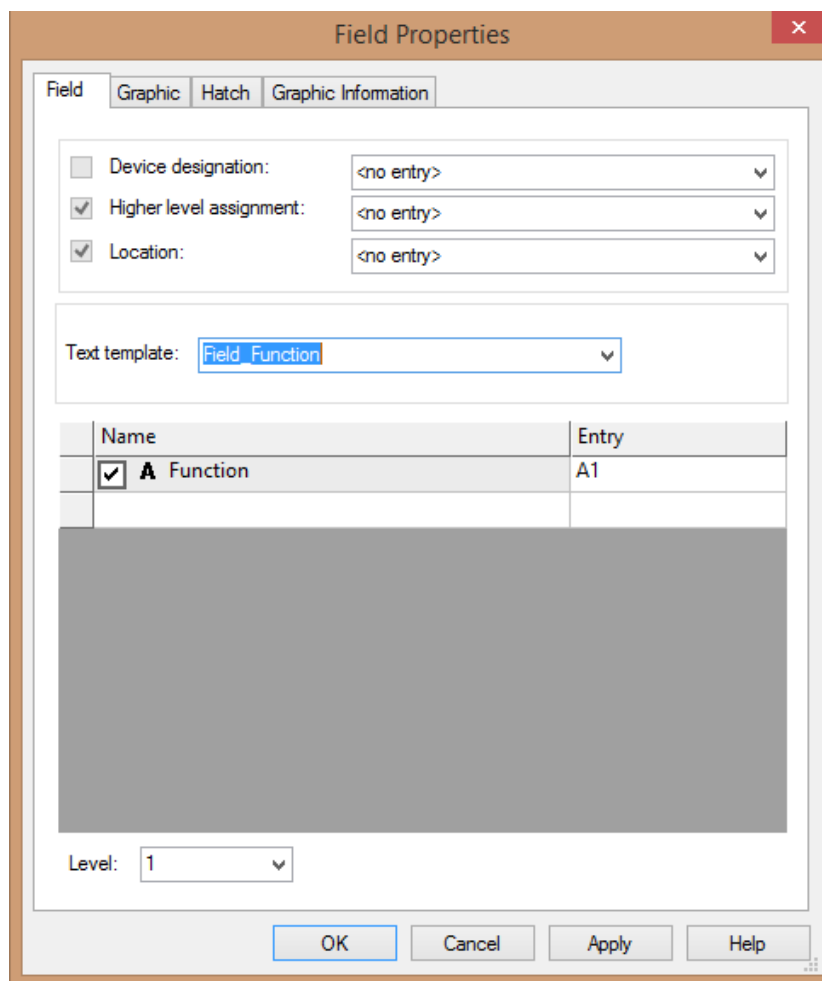
Komponentin tai johdotuksen saa poistettua klikkaamalla sitä hiiren oikealla näppäimellä ja valitsemalla Delete. Poisto onnistuu myös näppäimistön del-nappulaa käyttämällä. Komponentin poistaminen piirustuspohjalta ei poista sitä komponenttilistasta (Devices valikko), vaan se pitää tehdä vielä valikossa erikseen. Jos objekti on vielä komponenttilistassa, ei voida käyttää samaa nimeä uusissa piirustusobjekteissa. Tämän takia piirustusmerkit kannattaa poistaa suoraan komponenttilistasta.

Kaikkiin piirustuspohjalle sijoitettuihin komponentteihin saa tehtyä samat muutokset maalamalla niistä jokaisen hiirellä ja klikkaamalla yhtä niistä hiiren oikealle näppäimellä. Tällöin näkyviin tulevat komennot, jotka ovat yhteisiä näille kaikille komponenteille. Myöskin muutoksia voi tehdä vain ominaisuuksille, jotka ovat kaikille valituille komponenteille yhteisiä.

Piirustussymboleja siirrettäessä aiemmin tehdyt johdotukset siirtyvät myös automaattisesti.

4.6 Alueiden merkitseminen E³:ssa

Objektien paikkoja (oikeassa mailmassa) voi merkitä piirustuksessa Field-komennolla. Kentän saa lisättyä valikosta Insert komennolla Field  ja maalamalla neliö halutun alueen päälle. Kentän tietoja muutetaan klikkaamalla sitä hiiren oikealla ja valitsemalla Field properties. Field properties -valikosta määritetään esimerkiksi kentän paikka ja sen grafiikka. (KUVIO 12.)

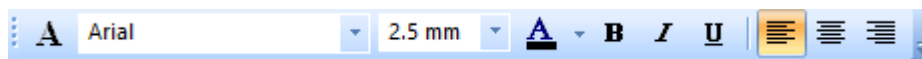


KUVIO 12. Alueen tietojen muokkaus

4.7 Työkalupalkit

Työkalupalkki osiossa käydään lyhyesti läpi hyödyllisimmät työkalupalkeista löytyvät komennot.

Text format -työkalupalkista löytyy komento Graphic text, jolla voi sijoittaa tekstiä piirustusohjelmalle. Kyseisestä palkista voi myös muuttaa tekstin ominaisuuksia, esimerkiksi fonttia ja väriä. Kun teksti on sijoitettu piirustusohjelmalle, sen ominaisuuksia voi muuttaa valitsemalla teksti hiiren oikealla ja avamaalla Text properties. Text properties -valikosta voi lisätä esimerkiksi kehyksen tekstin ympärille. (KUVIO 13.)



KUVIO 13. Tekstin muokkaus komennot löytyvät Text format -palkista

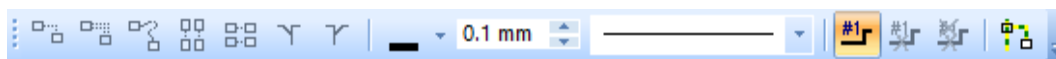
Graphic työkalupalkista löytyy komennot, joiden avulla voi tehdä viivoja, ympyröitä ja muita graafisia kuvioita piirustusohjelmalle. Viivojen paksuutta ja niiden muotoa muunnellaan myös samasta työkalupalkista. Näitä komentoja käytetään erityisesti omien piirrosmerkkien luonnissa. Omien piirrosmerkkien luonti käydään läpi luvussa 4.12. (KUVIO 14.)



KUVIO 14. Grafiikkakomennot

4.8 Johdotus

Sähkökuvia piirtäessä tärkein työkalupalkki on Connect. Tämän työkalupalkin komennoilla luodaan johdotuksia komponenttien välille. Tärkeimpinä komentoina ovat Insert connection ja Multi connection. Ensimmäisellä komennolla, Connect, saa johdotuksen kahden liittimen välille ja jälkimmäisellä useamman liittimen välille. Komennon pikanäppäin on C-painike. Jos komponentit ovat linjassa toisiinsa nähden, saa niiden välille automaattisesti johdotuksia Autoconnect vertical- ja Autoconnect horizontal -komentojen avulla. Insert curve connection -komennolla piirustus pohjalle voi sijoittaa mutkaisia johdotuksia. Johdotusten väriä ja paksuutta voi muuttaa tästä työkalupalkista. (KUVIO 15.)

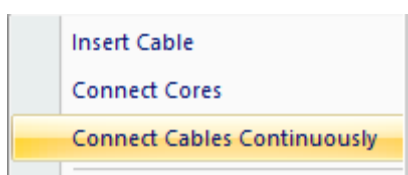


KUVIO 15. Connect -työkalupalkki

4.9 Kaapelien lisääminen projektiin


E³ -ohjelmassa on monta eri tapaa merkitä johtoja ja kaapeleita. Seuraavassa osiossa käydään niistä tärkeimmän läpi. Yksi tapa lisätä kaapeleita projektiin on samalla lailla kuin komponentit ja symbolitkin eli lisäämällä ne Component-valikosta, Cable-kohdasta.

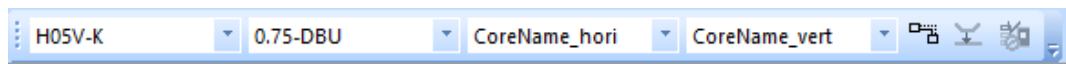
Ennen kaapelin lisääystä on komponentit pitänyt yhdistää connection-komennolla. Tämän jälkeen Cable-valikosta tulee etsiä tarvittava kaapeli. Kaapelin ominaisuudet saa näkyviin klikkaamalla sitä hiiren oikealla, ja valitsemalla Component properties. Haluttu kaapeli saadaan lisättyä klikkaamalla sitä hiiren oikealla näppäimellä, valitsemalla Connect cable continuously ja maalaamalla halutut kaapelit. Johdot voi merkitä yksi tai useampi kerrallaan. Connect cable continuously-komennon saa pois päältä painamalla esc-näppäintä. (KUVIO 16.)



KUVIO 16. Komento kaapelien projektiin lisäämiseksi

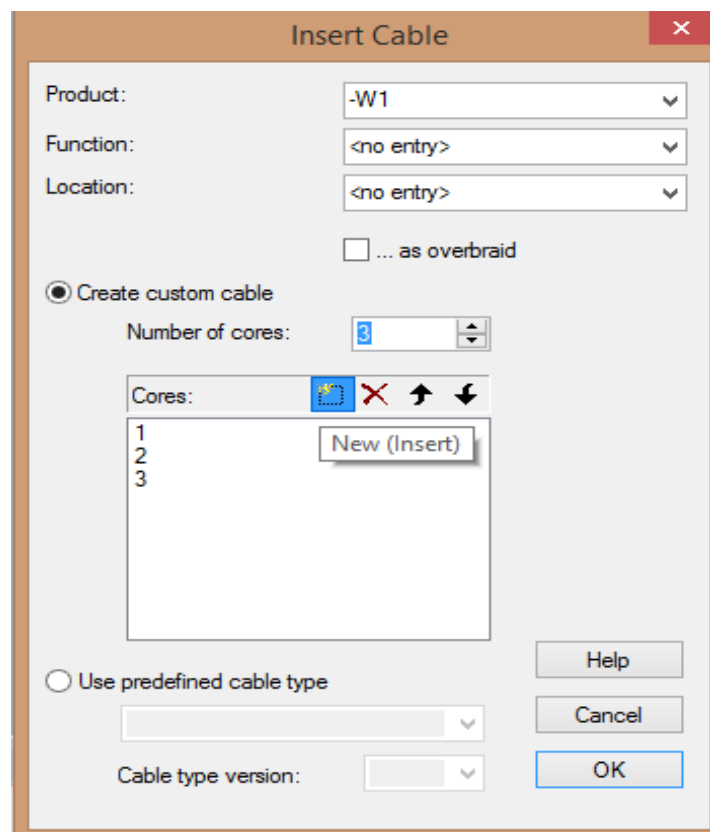
Luodut kaapelit löytyvät Devices-valikosta, View -> Project Windows -> Devices.

Pelkkiä johtoja lisätään työkalupalkin wire setting avulla. Ensimmäisestä kohdasta määritetään, minkä tietokannan johtoja käytetään, toisesta johdintyyppi ja seuraavasta kahdesta määritetään, mitkä johdinmerkinnät tulevat horisontaalisiin sekä vertikaalisiin johtoihin. Tämän jälkeen johdot merkitään Insert default wire  -komennolla. (KUVIO 17.)



KUVIO 17. Wire setting -palkki

Erikseen tehdyt johdot niputetaan yhdeksi kaapeliksi Insert -> Cable-komennolla. Valikosta nimetään kaapeli, eikä tehdä mitään muuta kuin klikataan ok. Tämän jälkeen kaapeli ilmestyy Devices-välilehteen, jonka jälkeen johdot siirretään Wires-välilehdeltä kaapeliin. (KUVIO 18.)



KUVIO 18. Insert cable -valikko

Itse kaapeleita voi myöskin niputtaa yhteen käyttämällä samaa Insert -> Cable -komentoa. Näkyviin tulevasta valikosta nimetään kaapelinippu ja merkitään kohta As overbraid aktiiviseksi eikä taaskaan lisätä johtoja Core-kohdasta. Klikataan ok ja kaapelinippu tulee näkyviin Devices-välilehteen, minkä jälkeen niputettavat kaapelit raahataan kirjainmerkeistään nippuun. Tällä Insert cable -komennolla voi myös luoda omia kaapeleita lisäämällä johtoja Core-kohdalla. Johtoja voi myös itse nimetä lisäämällä niitä New (insert) -komennolla. Insert cable -komennolla tehty kaapeli tulee lisätä piirustukseen Devices-valikosta. (KUVIO 18.)

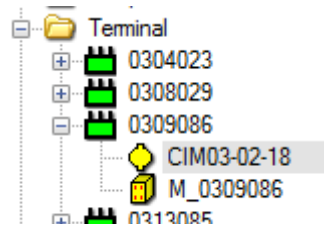
Johdon- ja kaapelimerkinnän ominaisuuksia pystyy muuttamaan klikkaamalla kaapelimerkintää hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla komento symbol properties. Kaapeleihin voi tästä valikosta lisätä näkyviin muun muassa johdon väri sekä sen halkaisija.

Johtojen väriä, leveyttä ja muita ominaisuuksia muutetaan klikkaamalla johtoa hiiren oikealla näppäimellä ja valitsemalla kohdasta Connection properties -käsky Connect lines. Kaapelien tietoja pystyy tutkimaan Connection properties -valikossa olevasta Cables/Conductors -kohdasta.

Kaapelin suojaaminen onnistuu Misc-valikosta Shield-kohdasta. Suojauksen lisääminen tehdään samalla lailla kuin kaapelillakin, eli halutut johdot maalaamalla.

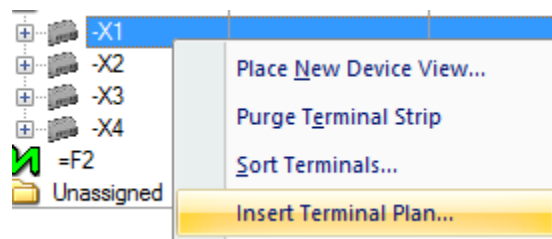
4.10 Riviliittimien lisääminen piirustukseen

Riviliittimet löytyvät Component- ja sieltä Terminal-valikosta. Sieltä valitaan halutunlainen riviliitin ja se siirretään tarvittuun paikkaan. Tässä vaiheessa voidaan poistaa riviliittimestä turhat tiedot Devices-ikkunasta klikkaamalla hiiren oikealla riviliitinrimaa, kuten X1, ja valitsemalla Device properties. Uusia riviliittimiä lisätään samaan rimaan Insert terminal -käskyllä, joka löytyy samasta valikosta kuin Device properties -komentokin. Uudet riviliittimet raahataan piirustukseen Device-ikkunasta.

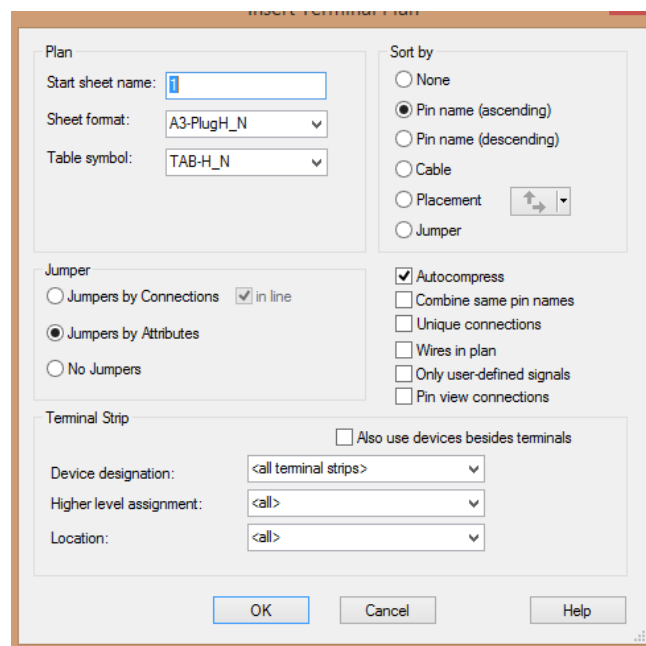


KUVIO 19. Riviliittimet löytyvät terminal valikosta

Useampia riviliittinrimoja saa lisättyä kopioimalla jo piirustuspohjalla oleva riviliitin ja liittämällä sen uuteen paikkaan, jolloin ohjelma luo Device-valikkoon uuden riviliittinriman. Riviliittinsuunnitelma lisätään projektiin Insert-valikosta Terminal plan, tai Kuvion 20 valikon Terminal plan -komennolla. Suunnitelmasta määritetään, mistä sivusta lähdetään suunnitelmaa tekemään, mikä on sen pohja ja niin edelleen. Kuviossa 21 näkyvillä komennoilla listasta saa selkeän. Kohdasta Product määritetään, tehdäänkö suunnitelma kaikille riviliittinrimoille vai vain yhdelle. (KUVIO 20, KUVIO 21.)

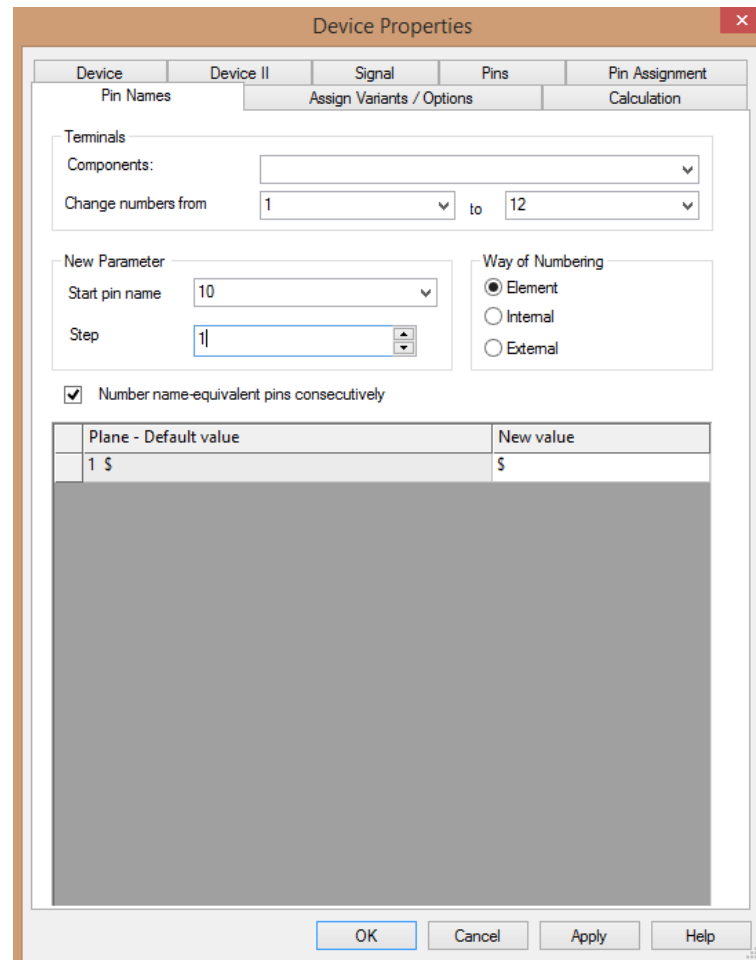


KUVIO 20. Purge terminal strip -komennolla poistetaan käyttämättömät riviliittimet



KUVIO 21. Kuva suositeltavista asetuksista

Riviliitinsuunnitelmassa tehdyt muutokset, kuten nimen vaihdot, päivittyvät automaattisesti muualle projektiin.



Device Properties

Device | Device II | Signal | Pins | Pin Assignment

Pin Names | Assign Variants / Options | Calculation

Terminals

Components: [dropdown]

Change numbers from 1 to 12

New Parameter

Start pin name 10

Step 1

Way of Numbering

☒ Element

☐ Internal

☐ External

☒ Number name-equivalent pins consecutively

Plane - Default value	New value
1 \$	\$

OK Cancel Apply Help

KUVIO 22. Riviliittimien numerointia muutetaan Device properties -> Pin Names -valikossa

4.11 Taulukot

Ohjelman sisällä saa View-valikosta auki laite-, sivu-, kytkentäpiste- ja johdotuskaaviot. Ne löytyvät suoraan View-valikosta Device-, Shee-t, Pin- ja Table panel -kohdista.

Johdotuskaavio täyttyy automaattisesti piirtämisen aikana. Kaavion saa auki klikkaamalla hiiren oikeaa piirustusohjalla, valitsemalla Jump -> Jump to connection table.

Valikon Add-ons kautta laitelistat, johdotuskaaviot excel-dokumentit ja muut sellaiset pystyy lisäämään projektiin.

Connection List:		E3esim1							
Signal	From Device name	Pin	To Device name	Pin	Wire/Core Number	Type	Colour	Cross-section	Cable name
	-Q1	:3							
	-Q1	:kv							
	-Q1	:2							
	-Q1	:1							
	=20D002-M1	:V							
	=6SE6420-2AB13	:V							
	=6SE6420-2AB13	:U							
	-Q1	:1							
	-Q1	:2							
	-Q1	:kv							
	-Q1	:3							
	=6SE6420-2AB13	:PE							
	=6SE6420-2AB13	:W							
#1	-F2	:1	-F1	:2					
#1	-F1	:2	=6SE6420-2AB13	:L					
#2	-F1	:4	=6SE6420-2AB13	:N					
#6	-K1	:2		:6	1	0036163	Black	16.00 mm²	-W1
#6	-K1	:2		:6	WH	LIYY-3X0.14	White	0.14 mm²	-W2
#7		:8	-K1	:4	BN	LIYY-3X0.14	Brown	0.14 mm²	-W2
#8		:10	-K1	:6	GN	LIYY-3X0.14	Green	0.14 mm²	-W2
***** Created by Zuken E³.series *****									

KUVIO 23. Johdotuskaavio

Eri ohjelmiin pystyy avaamaan materiaali-, komponentti/laite-, riviliitin-, kaapelivetolistat ja johdotuskaavion Tools-valikon Reports-kohdasta. E³ tukee Word- ja Excel-ohjelmia, mutta jotta niihin saadaan taulukoita, pitää ohjelmat olla asennettuna tietokoneelle. (KUVIO 23, KUVIO 24.)

Bill of Material		E3esim1			
Pos.	Numbe	Ident.No.	Description	Supplier	Device Names
<no higher level assignment>					
<no location>					
1	1	5SX2101-5	Automatic cutout, description A	Siemens AG	-F2
2	1	5SX5216-7	CIRCUIT BREAKER T55 CURR. SENS 2-POLE, C. 16	Siemens AG	-F1
3	1	0036163	OLFLEX SERVO 700 CY 4 G 16 + (2 x 2 x 1.0) StD-C	Lapp	-W1
4	4	0309086	URTK/S-BEN , simple test disconnect terminal block	Phoenix Cor	-X1, -X2, -X3, -X4
5	4	CON_2M_2NC	Contacteur 2-pole, 2 NC		-O0F1, -O0F2, -O0F3, -U1
6	3	CON_3M	Contacteur 3-pole		-K1, -K2, -Q2
7	1	CON_3M_1NO_1NC	Contacteur 3-pole, 1NO+1NC		-OK21
8	1	K21R-112-M2	Three phase motor with cage rotor, 4 kW, 2900 U/min	VEM	-M1
9	1	LIYY-3X0.14	Data line with DIN colour code 47100	Lapp	-W2
=20D002					
<no location>					
10	1	K21R-112-M2	Three phase motor with cage rotor, 4 kW, 2900 U/min	VEM	-M1
***** Created by Zuken E³.series *****					

KUVIO 24. Materiaalilista

Listojen välillä on helppo liikkua käyttämällä Jump-komentoa, joka löytyy piirustus pohjaa hiiren oikealla painamalla ja valitsemalla Jump.

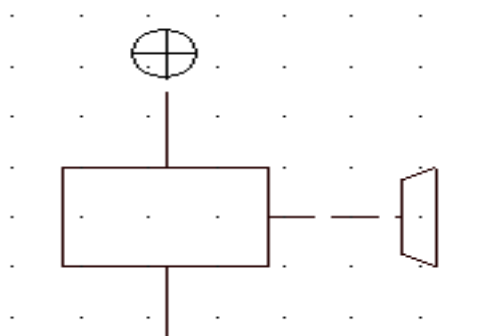
Kansisivun projektiin sijoitetaan Add-ons -valikon E³ series documents-kohdan Create cover sheet -komennolla. Kansisivuun tulee automaattisesti materiaalista.

4.12 Omien piirrosmerkkien luonti

E³. -ohjelmalla voidaan luoda uusia symboleja, komponentteja ja kaapeleita Database editorilla. E³:ssa symbolit ovat komponenttien elementtejä. Ensimmäisessä osiossa keskitytään symbolin luontiin. Yleensä helpoin tapa luoda uusi symboli on muokata samantapaista piirrosmerkkiä, mutta tässä esimerkissä käydään symbolinluonti täysin alusta saakka.

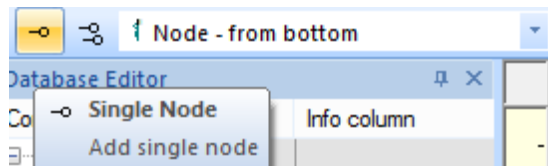
Aloitetaan symbolinluonti avaamalla komponenttipuun ylin haara hiiren oikealla ja valitaan New symbol. Ohjelma avaa uuden ikkunan, tulee tarkastaa, että rasterin koko on mieleinen. Se voidaan vaihtaa aiempien ohjeiden mukaan seuraamalla polkua Tools, Settings, Database editor, ja valitsemalla Symbol -komennot. Samasta Database editor -valikosta löytyy Display-välilehdeltä Show copilot -komento. Sen avulla saa piirrettyjen viivojen pitoudet näkyviin. Piirtämiseen tarvittavat työkalut löytyvät Graphic-työkalupalkista. Kyseisestä palkista voidaan vaihtaa muun muassa viivojen paksuutta ja niiden väriä.

Tässä esimerkissä luodaan uusi symboli jarrulle. Symbolinluonti aloitetaan piirtämällä ensin symbolin grafiikka. (KUVIO 25.)



KUVIO 25. Esimerkki jarrun grafiikasta

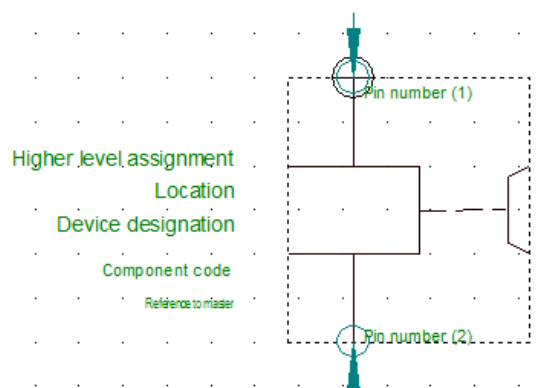
Viivojen pituutta voi muuttaa klikkaamalla viivaa hiiren oikella, ja avaamalla Graphic properties -valikko ja sieltä Graphic information -välilehti. Grafiikan luonnin jälkeen on suositeltavaa sijoittaa symboliin liittimet. Liitin lisätään piirustukseen valitsemalla kuvassa näkyvästä alavetolistasta haluttuun suuntaan menevä liitin. Kun esimerkiksi liitin tulee symbolin alaosaan, valitaan Node - from bottom. Valitaan Node - from bottom ja lisätään se piirustukseen Single node -komennolla. Lisätään tämän jälkeen Node - from top. Liittimille merkitään numerot siinä järjestyksessä, missä ne lisätään piirustukseen, joten on tärkeää, että ne lisätään oikeassa järjestyksessä. Liitinnumerot saa näkyviin työkalupalkeista löytyvällä Typ-komennolla. (KUVIO 26.)



KUVIO 26. Komento kiinnityspisteiden lisäämiseksi

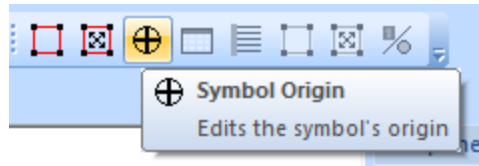
Huomioitava on se että, Single node -komennon vieressä olevalla multiple node -komennon avulla voi lisätä useampia samansuuntaisia liittimiä.

Seuraavaksi lisätään symbolin eri tekstikentät. Valmis pohja löytyy Misc -valikosta, Misc_template ja kohta TEXT_L. Sijoitetaan tekstikentät symbolin vasemmalle puolelle. Misc_template -listasta löytyy myös muita tekstikenttiä. (KUVIO 27.)



KUVIO 27. Kaikki symbolin osat lisättyinä

Symbolin tilantarve pitää myös määrittää. Se tehdään automaattisesti Fit space requirements -käskyllä, joka löytyy Database symbol - työkalupalkista. Halutessa voi määrittää tilantarpeen manuaalisesti Space requirements -komennolla.



KUVIO 28. Kohdistuspisteen sijainti

Symbolin piirtämisen seuraava osio on sijoittaa symbolin kohdistuspiste. Se määritetään Symbol origin -käskyllä. Kohdistuspiste kannattaa sijoittaa ylimpään liittimeen myöhemmän piirtämisen helpottamiseksi. (KUVIO 28.)

Viimeiseksi lisätään symbolin tiedot klikkaamalla piirtokenttää hiiren oikealla ja valitsemalla Symbol properties. Näkyviin tulevassa valikossa on tärkeitä nimetä symboli ja Class-kohdasta merkitä, mihin kansioon symboli tallennetaan tietokannassa. Kun Class-kohtaan nimetään luokka,

Name	Entry
Class	Brake
Description	<no entry>
T Pin number (1)	<no entry>
T Pin number (2)	<no entry>
T Reference to master	<no entry>
T Higher level assignment	<no entry>
T Location	<no entry>

KUVIO 29. Symbolin tietojen määrittäminen

jota ohjelmassa ei jo ole, esimerkiksi jarru, ohjelma luo tällöin uuden kansion symboli joukolle jarru. (KUVIO 29.)

Nyt symboli voidaan tallentaa tietokantaan. Tallennus onnistuu File -valikon Save to database -käskyllä. Ohjelman uudelleen avatessa tehty symboli löytyy Symbol-valikosta jarru-alavalikosta.

4.12.1 Komponentin luonti

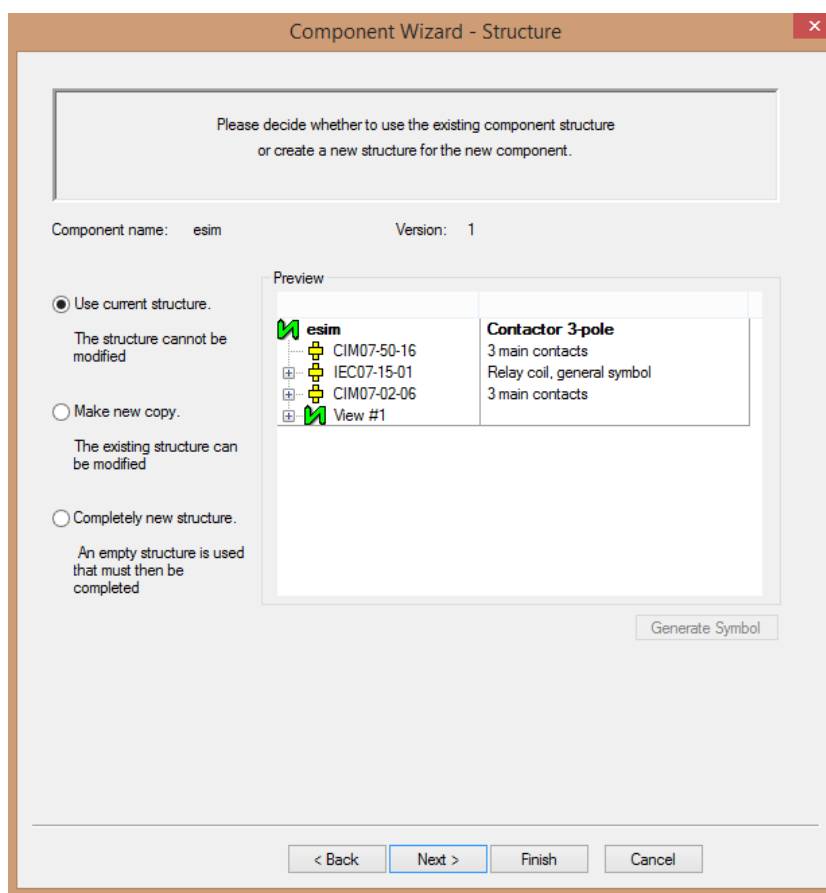
E³.-Series -ohjelmalla voidaan luoda myös uusia komponentteja Database editorilla. Kuten symbolin luonnissakin, helpointa on muokata jo valmiina olevaa komponenttia. Tämä onnistuu valitsemalla komponentti ja hiiren oikealla klikkaamalla komentoa New component. Näkyviin tulevasta Component wizardilla määritellään muun muassa komponentin tyyppi, nimi, kirjainkoodi ja se mikä versio komponentista on kyseessä.

Painamalla Next avautuu Properties-valikko, jossa määritellään valmistaja, luokka, komponentin kuvaus, ynnä muuta sellaisia. Jos halutaan lisää ominaisuuksia, niitä saa lisättyä painamalla alinta, tyhjää riviä. Näkyviin

KUVIO 30. Komponentin luonnin aloitus

tulevaan alusvetolistaan saadaan uusia nimiä laitettua Format-kohdan Attribute names -komennolla. (KUVIO 30.)

Seuraavaksi määritellään komponenttirakenne ja symbolit, jotka tulevat esittämään komponenttia. Komponenttia voidaan tallentaa tietokantaan jo valmiina olevalla rakenteella tai sille voidaan muokata uusi rakenne. Uuden rakenteen voi luoda make New structure -valinnalla valikon vasemmasta reunasta. (KUVIO 31.)



KUVIO 31. Rakenteen määrittäminen. Suositeltava komento on Completely new structure.

On huomioitava että, jos muutoksia tehdään komponentin rakenteeseen Use current structure -komennolla, tulee samat muutokset **tietokannan jokaiseen** samaa rakennetta käyttävään komponenttiin. Käytännössä tämä rikkoo nämä komponentit, ei siis suositeltava käsky.

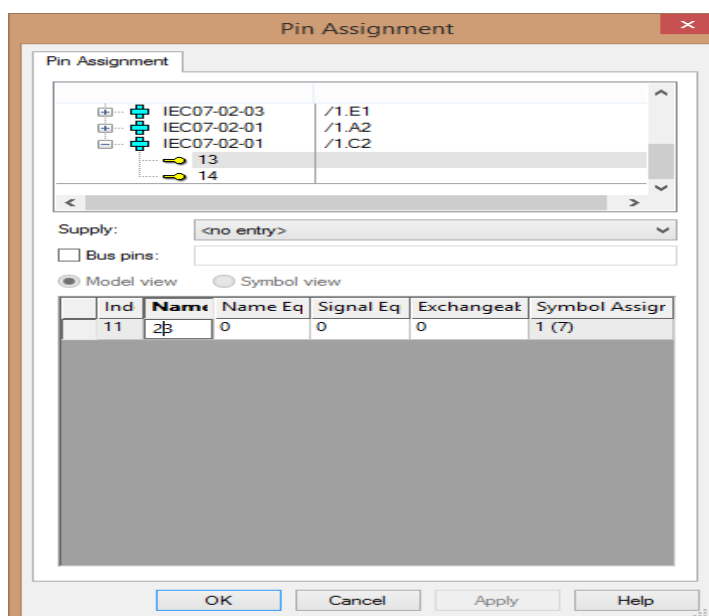
Viimeisessä valikossa voidaan komponentti tallentaa tietokantaan tai muuttaa sen grafiikkaa. Valitaan Edit component graphically ja painetaan Finish.

Piirustus pohjalle tulee näkyviin kaikki komponenttiin liittyvät symbolit.

Komponenttien grafiikoiden muuttamista saadaan helpotettua käyttämällä Levels-valikkoa. Painetaan L-kirjainta ja avautuneesta ikkunasta valitaan Read configuration. Avataan Component-editor-tiedosto, joka löytyy ohjelman Data-kansiosta. Tämä tiedosto lataa asetukset, jotka siistivät piirustus pohjan komponentteja luodessa.

Kun piirustus pohja on saatu puhdistettua, voidaan siirtyä komponentin symbolien muokkaamiseen. Uusia symboleja saadaan lisättyä oikealla olevasta Devices- eli tietokanta-ikkunasta. Jos joitakin symboleja ei tarvita, ne voidaan poistaa esimerkiksi del-nappulalla. Symbolien järjestykset komponentissa näkyvät numeroina niiden vasemmassa yläkulmassa. Ne voidaan määrittää Symbols in component -komenolla. Jos vaihdetaan komponenttien katkaisijoita esimerkiksi normaalisti aukinaisesta, normaalisti kiinninnäiseen, pitää niiden liitinnumerot määrittää uudestaan.

Tämä tehdään klikkaamalla katkaisijaa oikealla hiiren painikkeella ja avaamalla Pin assignment. Seuraavaksi valitaan lisätyt katkaisijat ja vaihdetaan niiden liitinnumerot halutuiksi. (KUVIO 32.)



KUVIO 32. Uudelleen numerointi tehdään Name -kohdasta.

Lopuksi uusi komponentti tallennetaan tietokantaan Save to database -komennolla.

4.12.2 Kaapelin luonti

Uuden kaapelin luonti aloitetaan samalla tavalla kuten komponenttia luodessakin eli avataan Component wizard samalla New component -käskyllä. Näkyviin tulevasta valikosta valitaan vasemmalla olevasta Typeristasta Cable-kohta. Nimetään kaapeli ja annetaan sille Device letter code, eli kirjainkoodi esimerkiksi W. Next-nappulaa painamalla tulee esiin Properties-valikko. Kun Entry-kohtiin on merkitty halutut tiedot, painetaan Next- näppäintä. Uusia ominaisuuksia voi lisätä klikkaamalla alinta riviä. (KUVIO 33.)

Component Wizard - Identification

Please select the type of component to be created.
Define name and device letter code of the new component.

Type

- ☐ Standard device
- ☒ Cable
- ☐ Overbraid
- ☐ Wire Group
- ☐ Terminal
- ☐ Connector
- ☐ Connector with Inserts
- ☐ Feed-Through Connector
- ☐ Sub-circuit
- ☐ Block
- ☐ Assembly
- ☐ Hose/Tube
- ☐ Connector Pin Terminal Group

Base Settings

Name and device letter code of the new component:

Name:

Version: ☒ current ☐ old

Version text:

Device letter code:

Use attributes and structure of the following component:

Name:

Version:

Use supply for new component:

Use information from file: ...

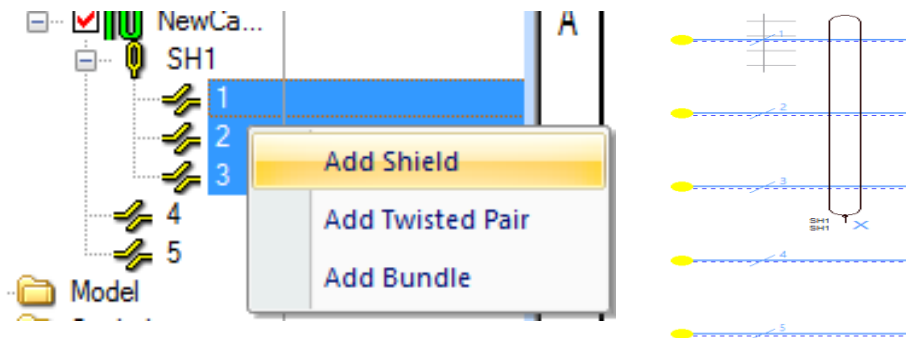
< Back Next > Finish Cancel

KUVIO 33. Uuden kaapelin luonnin aloitus

Seuraavana määritellään kaapelin rakenne Cable structure -valikossa. Koska kaapelin luonnin alussa ei valittu valmista komponentin rakennetta, nyt voidaan ainoastaan valita Completely new structure. Number of conductors -kohdassa määritetään johdinmäärä. Tässä esimerkissä käytetään viittä johdinta.

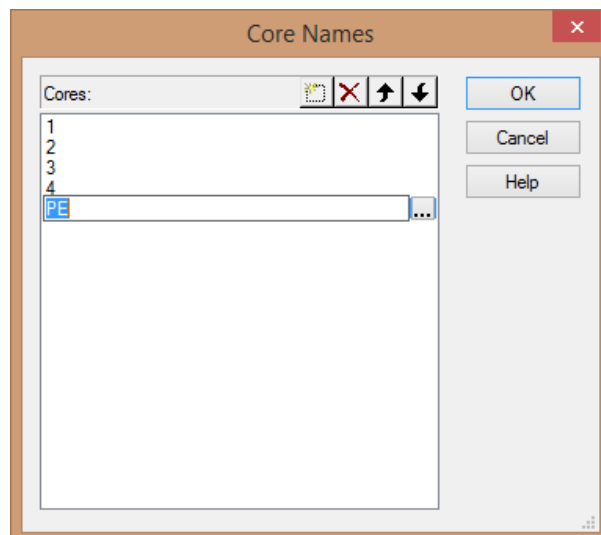
Viimeisessä kohdassa voidaan tallentaa komponentti tietokantaan tai muuttaa sen grafiikkaa. Valitaan Edit component graphically. Finish eli lopetus nappulaa klikkaamalla tulee piirustus pohjalle esiin viisi johdinta.

Database editor -sivupalkissa, johtimista voidaan tehdä suojattuja kuvion 34 osoittamalla tavalla. Suojaus lisätään Add Shield -komennolla. (KUVIO 34.)



KUVIO 34. Suojauksen lisäys kaapeleihin

Johtojen ominaisuuksia voidaan muuttaa klikkaamalla hiiren oikealla johtoja. Component properties -komennolla määritetään ominaisuuksia esimerkiksi johtimiin ja niiden päihin. Core assignment -komennolla voidaan johtimille merkitä eri nimet. Nimeäminen tapahtuu valitsemalla johdin ja painamalla F2 tai klikkaamalla vieressä olevaa symbolia (...). (KUVIO 35.)



KUVIO 35. Johtimien nimeäminen.

Kun halutut muutokset on tehty, kaapeli saadaan tallennettua tietokantaan Save to database -komennolla.

4.13 E³ panel

Tässä luvussa käydään läpi E³ panel -moduulin ominaisuuksia ja sitä kuinka se toimii yhdessä muiden ohjelman osioiden kanssa. E³ panel -moduulin avulla voi suunnitella esimerkiksi ohjauskaappien pohjapiirustuksia.

E³ panel -moduulin saa käyttöön valitsemalla new sheet ja esiin tulevasta valikosta tulee valita Type -kohdasta Panel. Piirustusohjan formaatiksi käy esimerkiksi DINA 3. Ohjauskaapit ovat Component -päävalikon Cabinet -valikossa ja muuta tarpeellista Cabinet accessories -valikossa. Pohjapiirustuksiin johdinkourut saa lisättyä Insert -valikosta löytyvällä Cable duct -komennolla. Näkyviin tulevassa valikossa määritetään johdinkourun leveys ja sen syvyys. Kourun pituuden voi myös määrittää, mutta piirtämisen kannalta on helpompaa käyttää komentoa Dynamic length.

OK:ta painamalla pääsee sijoittamaan johdinkourun. Kun Dynamic length -komento on valittu, klikataan hiiren vasemmalla kourun aloituspisteestä, pidetään painike pohjassa, siirretään hiiren osoitin toivottuun

lopetuspisteeseen ja vapautetaan painike. Näin saadaan toivotun mittainen johdinkouru. Kun johdinkourut ovat kiinni toisissaan, ilmestyy niiden risteyksiin pienet ympyrät. Tämä tarkoittaa sitä, että johdot voivat

Insert Cable Duct

Device designation: -U1

Higher level assignment: =F1

Location: <no entry>

Height: 40 mm

Width: 40 mm

☐ Length: 500 mm

☐ Unmeasured length: 500 mm

Text template: <no entry>

Backplane Wiring

☐ Wire comb Comb width: 3 mm

☐ Punching strip

OK Cancel Help

kulkea näiden risteysten kautta. (KUVIO 36.)

KUVIO 36. Johdinkourun ominaisuuksien määrittäminen

Asennuskiskojen sijoittaminen käy käytännössä samalla tavalla kuin johdinkourujenkin. Asennuskiskot saa sijoitettu piirustukseen Insert ylävalikosta löytyvällä Mount -käskyllä. Huomioitavaa on se, että asennuskiskojen ja komponenttien pitää olla samankokoiset, jotta komponentteja voi sijoittaa kiskolle. Kohdasta Slot description määritellään johdinkiskon koko. (KUVIO 37.)

Johdinkouruja ja asennuskiskoja voi jälkeempään siirrellä samalla lailla kuin muitakin komponentteja.

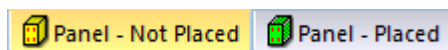
The 'Insert Mount' dialog box is shown with the following settings:

- Device designation: -U2
- Higher level assignment: =F2
- Location: <no entry>
- Slot description: No mounting on rail
- List more descriptions: ☐
- Height: 7.5 mm
- Width: 35 mm
- Length: ☐ 500 mm
- Text template: <no entry>

Buttons: OK, Cancel, Help

KUVIO 37. Asennuskiskon lisäys pohjapiirustukseen.

Komponenttien lisäys piirustukseen käy erityisen kätevästi, jos pääpiirikaavio on jo tehty samassa projektissa, sillä pääpiirikaaviossa käytetyt komponentit löytyvät projekti -ikkunan Panel - not placed ja myöskin Devices-välilehdiltä. Tämä toimii toiseenkin suuntaan: piirtämisen voi aloittaa vaikka pohjapiirustuksen tekemällä, jolloin käytetyt komponentit taas ilmestyvät E³. schematic -moduulin projekti-ikkunaan. (KUVIO 38.)



KUVIO 38. Välilehtien vaihtaminen

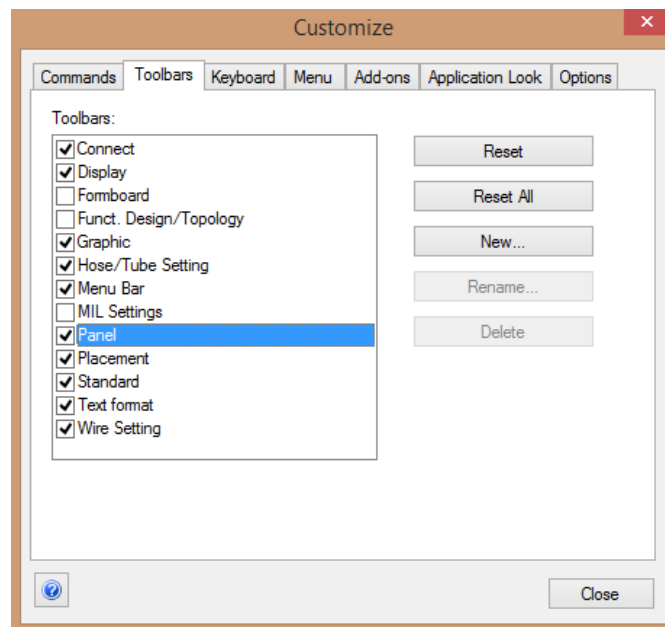
Komponentit on lajiteltu kirjainkoodinsa alle, josta ne voidaan siirtää piirustus pohjalle. Esimerkiksi riviliittimet voidaan siirtää yksi kerrallaan piirustus pohjalle, mutta valitsemalla riviliittimien kirjainkoodin, kuten X1, pystytään sijoittamaan koko riviliitinrima kerralla piirustukseen.

Piirustussymboleja voi myös sijoittaa tietokannasta, kuten schematic - osiossakin. Schematic- ja panel -osioiden välillä voi liikkua vaihtamalla sivua tai klikkaamalla piirustus pohjaa tai komponenttia hiiren oikealla ja käyttämällä Jump -komentoa.

4.13.1 3D


3D näkymän panel-osiossa saa näkyviin klikkaamalla Panel-työkalupalkista ikonia **3D**. Itse työkalupalkin saa näkyviin Tools, Customize, Toolbars ja aktivoimalla Panel-työkalupalkin. 3D näkymästä on hyötyä esimerkiksi silloin, kun ohjauskaapin sivuille pitää sijoittaa komponentteja. (KUVIO 39.)

Näkymää muutetaan klikkaamalla komponenttia hiiren oikealla näppäimellä, laittamalla osoitin move Rotate-komennon päälle, klikkaamalla taas hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla haluttu pyörityssuunta.



KUVIO 39. Työkalupalkkien esille tuominen.

4.13.2 Pohjapiirustuksen johdottaminen

Komponenttien lisäksi myös johdotukset ominaisuuksiineen siirtyvät pääpiirikaaviosta pohjapiirustus -osioon. Jos kaapeleita ei ole määritetty, ohjelma käyttää Connection-osiossa käytettyä kaapelin paksuutta. Jotta johdotukset näkyvät, on laitettava päälle Logic display, jonka saa aktivoitua ikonista . Ikoni sijaitsee Display-työkalupalkissa.

Ohjelma näyttää katkoviivalla komponenttien väliset johdotukset. Jos johdotukset ovat pääpiirikaaviossa oikein, nopein tapa luoda kaapelit on käyttää Autoconnect-ominaisuutta. Ominaisuuden saa käyttöön maalamalla symbolit, joihin halutaan johdotukset, klikkaamalla hiiren oikealla ja valitsemalla Panel autoconnect. Ohjelma johdottaa kaapelit automaattisesti lyhyintä reittiä pitkin, ottaen huomioon muun muassa sen, kuinka täynnä johtokourut ovat.

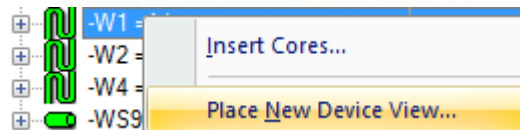
Kun E³ -panel on saanut kaapeloinnin valmiiksi, kannattaa tarkastaa vielä Results-ikkunasta, onko johdotuksessa tullut ongelmia. Jos esimerkiksi jokin johtokouru on tullut täyteen, ohjelma jättää silloin johdotuksia tekemättä. Asian saa korjattua lisäämällä johtokouruja ja/tai kasvattamalla niiden kokoa. Korjausten jälkeen täytyy muistaa käyttää Autoconnect-komentoa uudestaan, jotta johdotukset menevät oikein.

Johtokourujen viereen tulevat siniset palkit näyttävät, kuinka täynnä johtokourut ovat. Manuaalisesti johdotukset tehdään Connect-käskyllä, samalla lailla kuin Schematic-osiossa.

Johdotuslistan saa Panel osiosta Add-ons -valikosta, sieltä Excel documents, ja käyttämällä käskyä Wiring list from panel. Listasta löytyy muun muassa johdotusten pituudet. Ohjelma ottaa johdon mittaa laskiessa huomioon jopa ohjauskaapin sisäiset korkeuserot.

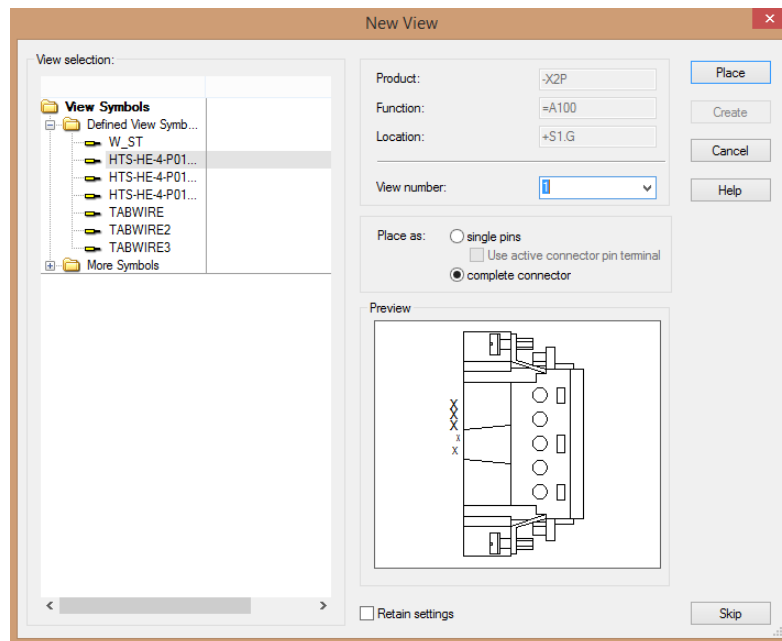
4.14 E³ Cable

E³ cable on yhteensopiva Schematic- ja Panel-moduulien kanssa. Kyseisen kaapelimoduulin avulla voi tehdä grafiisia esityksiä kaapeleista. Esityksen pystyy tekemään avamaalla uuden sivun (piirustus pohjan valinnalla ei ole merkitystä) ja komponentti -ikkunassa klikataan hiiren oikealla kaapelia, josta dokumentti tehdään. Valikosta valitaan Place new device view. (KUVIO 40.)



KUVIO 40. Place new device view komennon sijainti

New view -ikkunasta valitaan haluttu liitinmerkki ja aktivoidaan kohta complete connector, jonka jälkeen klikataan Place. Tämä tehdään jokaiselle kaapelin liittimelle. Vastaliittimen pystyy peilaamaan sitä siirtäessä painamalla hiiren oikealla ja valitsemalla Mirror by y axis. (KUVIO 41, KUVIO 42.)



KUVIO 41. Vasemmalla olevasta listasta löytyy eri mallinnuksia kaapeleille



Johtimet saadaan piirustukseen samasta Place new device view ja valitsemalla ylin vaihtoehto W_ST ja aktivoimalla Single pins -kohta. Vastasuuntaiset johtimet lisätään W_BU kohdalla, samoilla asetuksilla ja peilaamalla paketti hiiren oikealla. (KUVIO 41.)

Kolmas tapa esittää kaapeleita on TABWIRE3-kohta. Tässä näkymässä liittimet näkyvät taulukkoina. Klikkaamalla työkalupalkista löytyvä komento Logic lines päälle, kaapeleita on tällöin helppo johdottaa oikein Connection-käskyllä.




KUVIO 42. Symbolien peilaaminen käy näillä komennoilla

4.15 Objektien etsiminen projektissa

Suuressa projektissa symbolien ja johdotusten etsiminen voi osoittautua vaikeaksi, minkä takia E³:seen on lisätty etsintä toiminto. Ominaisuuden saa päälle Edit-valikon Search-käskyllä, painamalla F3-näppäintä tai klikkamalla ikonia . Esiin tulevaan ikkunaan syötetään halutun objektin tiedot ja painetaan Apply tai ok, jolloin ohjelma hyppää sivulle, jolla objekti sijaitsee ja korostaa sen. Korostuksen saa pois päältä klikkaamalla Reset itse search -valikosta, napsauttamalla ikonia  tai painamalla yhtä aikaa näppäimiä shift + F3.

4.16 Tulostaminen, projektin muuttaminen pdf:ksi ja dokumenttien lisääminen projektiin

Erillisiä sivuja tai koko projekti voidaan tulostaa File-valikon Print-komennolla tai ikonin  avulla. Print menu -ikkunassa määritetään muun muassa tulostusominaisuudet.

E³:ssa voidaan lisätä useita erilaisia dokumentteja projektiin kuten Word, Excel tai kuvatiedostoja. Rajoittavana tekijänä on se, että ohjelmat, joiden tiedostoja lisätään projektiin, ovat asennettuna tietokoneelle ja että ohjelmat ovat myös yhteensopivia Microsoftin Active-X:n kanssa.

Toiminto saadaan päälle Insert-ylävalikossa olevalla Object-komennolla. Create new, näyttää kaikki yhteensopivat ohjelmat, jotka on asennettu tietokoneelle. Valitaan Create from file ja Browse. Tämän jälkeen etsitään tietokoneelta haluttu tiedosto ja painetaan OK. Tiedosto kopioituu E³: -ohjelmaan ja sitä voidaan myöskin muunnella. Kuvia ja muita tiedostoja voi myös lisätä projektiin käskyllä Import, joka löytyy File-ylävalikosta.

PDF-muotoon projekti muunnetaan seuraamalla polkua File, Export ja käyttämällä PDF-komentoa. Näkyviin tulevasta valikosta voi määrittää, mitkä projektin sivut muunnetaan.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli E³.-Series –ohjelma ja tavoitteena oli sille suomenkielisen käyttöohjeen tekeminen.

Tavoitteekseni olin laittanut taitojeni syventämisen E3.-Series -ohjelmassa ja tähän tavoitteeseen pääsinkin. Neljännen vuoden projektissa olin jo jonkin verran oppinut ohjelman Schematic osiosta ja tämän opinnäytetyön aikana opin siitä vielä lisää. Eniten uutta opin ohjelman Panel- ja Cable -moduuleista. Opittavaa riittää tosin vielä Cabel- osiossa ja erityisesti Fluid- ja EDM- osissa, joihin kumpaankin olen tutustunut vain pikaisesti.

Opinnäytetyössä käytiin kattavasti läpi Schematic- ja Panel -osioita, joten käyttöohjeet ovat näiltä alueilta hyvät. Lisää kerrottavaa on tosin Cable- ja tietenkin Fluid -moduuleissa. Tavoite uusien käyttäjien auttamisessa on saavutettu, ohjeet antavat tarkat toimintatavat jokaiselle komennolle ja ohjelman ominaisuuksien käytölle.

LÄHTEET

Halme, M. 2014. Sähkösuunnittelun jatkokurssin luento 10.10.2014 Lahden ammattikorkeakoulussa.

Harsia, P. 2004. Sähkösuunnittelun käsikirja. Sähköinfo Oy kirja. Helsinki: Painokurki Oy.

Säihköturvallisuuslaki 21.12.2007/1465. Finlex. [viitattu 22.11.2015].
Saatavissa:

<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960410>.

Tukes. 2015a. CE - merkintä. Tukes. [viitattu 22.11.2015]. Saatavissa:

<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/CE-merkki/>

Tukes. 2015b. S10-12 Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit. Tukes. [viitattu 22.11.2015].
Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tukes-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S10-12-Sahkolaitteistojen-turvallisuutta-ja-sahkotyoturvallisuutta-koskevat-standardit/>

Zuken. 2015a. Cabinet layout [viitattu 1.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/products/electrical-wire-harness-design/e3-series/products/panel>

Zuken. 2015b. Cabling [viitattu 1.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/products/electrical-wire-harness-design/e3-series/products/cable>

Zuken. 2015c. Customer references [viitattu 2.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/company/customers>

Zuken. 2015d. Electrical data management [viitattu 2.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/products/engineering-data-management/e3edm>

Zuken. 2015e. Electrical schematic design [viitattu 1.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/products/electrical-wire-harness-design/e3-series/products/schematic>

Zuken. 2015f. Electrical, wire and harness design [viitattu 1.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/products/electrical-wire-harness-design/E3-series>

Zuken. 2015g. Facts and figures [viitattu 1.8.2015]. Saatavissa

[:http://www.zuken.com/en/company/corporate/facts](http://www.zuken.com/en/company/corporate/facts)

Zuken. 2015h. Hydraulics and pneumatics [viitattu 2.8.2015]. Saatavissa:

<http://www.zuken.com/en/products/electrical-wire-harness-design/e3-series/products/fluid>

LIITTEET

<u>Englanti</u>	<u>Suomi</u>
Add	Lisää
Add-ons	Lisäosat
Assignment	Tehtävä, luokitus
Browse	Selaa
Cabinet	Kaappi
Cable duct	Johdinkouru
Cable	Kaapeli
Component	Komponentti, osa
Conductor	Johdin
Configuration	Asetukset
Connect	Yhdistä
Core	Johto
Create	Luoda
Crosshair	Ristikko, tähtäin
Cursor	Osoitin
Customise	Muokkaa
Database	Tietokanta
Default	Perus
Description	Kuvaus, selitys

Device	Laite
Display	Näyttö, näyttää
Documents	Dokumentit
Edit	Muokkaa
File	Tiedosto
Format	Formaatti
General	Yleensä
Graphic	Grafiikka
Grid	Rasteri
Information	Tieto
Insert	Lisää
Layout	Pohjapiirustus
Lenght	Pituus
Menu	Valikko
Mirror	Peili, peilata
Misc	Sekalainen
Mount	Johdinkisko
Move	Siirtää, liikuttaa
New	Uusi
Number	Numero
Open	Avaa

Panel	Paneeli
Pin	Nasta
Place	Sijoittaa, asettaa
Print	Tulostaa
Project	Projekti
Properties	Ominaisuudet, tarpeisto
Reset	Nollata, resetoida
Rotate	Kääntää
Ruler	Vivoitin
Schematic	KytKentäkaavio
Series	Sarja
Settings	Asetukset
Sheet	Sivu
Symbol	Symboli
Tab	Välilehti
Terminal block	Riviliitin
Tool	Työkalu
Toolbar	Työkalupalkki
Tools	Työkalut
View	Näkymä
Windows	Ikkuna

Wire

Johto

Wiring list

Johdotuslista